

## СТАРЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛЮМИНОФОРОВ С ЗЕЛЕНЫМ СВЕЧЕНИЕМ

О.Б. ТАГИЕВ

Институт Физики АН Азербайджана  
370123, Баку, пр. Джавида, 33

С.Э. ГАСАНОВА

Азербайджанский Медицинский Университет,  
370022, Баку, ул. Бакиханова, 23

В данной работе наблюдается старение электролюминофоров на основе  $\text{EuGa}_2\text{S}_4$ :Co в течение 30 часов при напряжении 250 В и частоте 1,1 кГц. Показано, что старение электролюминофоров связано с электродиффузионными процессами.

Интенсивность электролюминофоров, работающих на переменном или постоянном напряжении, постепенно уменьшается. Это явление связано старением люминофоров (1-3). Старение порошкообразных электролюминофоров имеет две основные составляющие, которые в разной мере проявляются в случае сухих и влажных электролюминофоров.

Старение сухих люминофоров определяется электродиффузионными процессами в областях сильного поля. В результате дрейфа положительно заряженных доноров, образующих пространственный заряд, падает напряженность поля и ток инжектируемых электронов, т.е. со временем уменьшается интенсивность излучения электролюминофора. Старение электродиффузного происхождения убыстряется по мере увеличения напряжения и температуры (4).

Вторая компонента старения связана с потемнением люминофора, работающего в присутствии влаги. Проникновение влаги в диэлектрик приводит к увеличению его средней диэлектрической проницаемости и к соответствующему увеличению переменного напряжения, приходящего на зерна люминофора, что приводит к быстрому снижению интенсивности излучения.

В данной работе рассматривается процесс старения электролюминофоров на основе поликристаллических образцов  $\text{EuGa}_2\text{S}_4$ :Co.

наносился металлический электрод. Для наблюдения электролюминесценции (ЭЛ) использовались различные контактные материалы (In, Cu, In-Ga, Al). Несмотря на то что, величина тока не зависит от полярности приложенного напряжения и контактного материала, наибольшая яркость наблюдается, когда контактным материалом одного электрода служит алюминий, а другого  $\text{SnO}_2$ .

В качестве источников синусоидального напряжения использован генератор сигналов низкой частоты типа ГЗ-56 через повышающий трансформатор. Регистрация спектров эмиссии осуществлялась на спектрометре СДЛ-1 с фотоумножителем ФЭУ-39А при температуре 293К в вакууме.

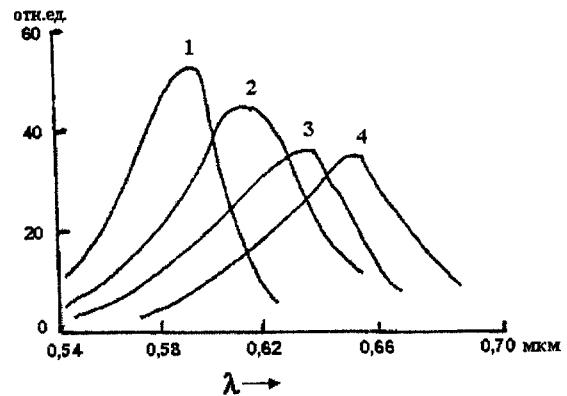


Рис. 2. Спектр электролюминесценции в процессе старения.  $u=250$  В,  $\nu=1,1$  кГц 1 – В начале работы  
2 – 10 часов работы  
3 – 20 часов работы  
4 – 30 часов работы

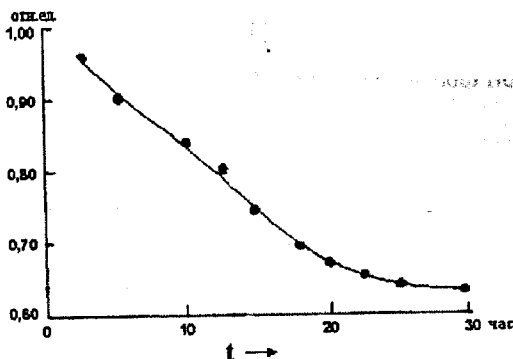


Рис. 1. Старение люминофора с зеленым свечением

Изменение интенсивности ЭЛ в процессе непрерывной работы наблюдалось в течение 30 часов. Спад интенсивности необратим, наиболее интенсивен в первые часы работы и замедляется с течением времени (рис.1).

Интенсивность ЭЛ со временем описывается следующей эмпирической формулой (5).

$$B = \frac{B_0}{1 + \left(\frac{t}{t_c}\right)^m}$$

Поликристаллические образцы измельчались в гравиметре с размером зерен 20 Мкм. Суспензия, изготовленная из порошка поликристалла  $\text{EuGa}_2\text{S}_4$ :Co и изолирующего органического материала, наносилась на прозрачное проводящее ( $\text{SnO}_2$ ) стекло. После тщательной сушки термическим напылением на активный материал

Где  $B$ ,  $B_0$  соответственно, текущее и начальное значения интенсивности,  $t$ -время, в течении которого изменялось ослабление интенсивности ЭЛ,  $t_c$ -время, за которое интенсивность снижается наполовину, т.е. время полупада. Время полупада в наших экспериментах имеет значение  $t_c=13,75$  час, зависит от химического состава электролюминофора, конструкции электролюминесцентного конденсатора, природы связующего диэлектрика, режима возбуждения, параметров окружающей среды (температуры и влажности) (6).

На рис. 2 показан спектр ЭЛ при разных значениях времени работы. Видно что, кроме уменьшения интенсивности люминесценции происходит сдвиг максимума спектра излучения с зеленым свечением в длинноволно-

вую область. Это объясняется обычно разрушением в процессе старения центров зеленой люминесценции. В этом случае повышение напряжения на микрокристаллах люминофора должно способствовать сдвигу спектра ЭЛ в процессе его деградации.

Таким образом, старения электролюминофоров на основе  $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$  определяется прежде всего электродиффузионными процессами. Результаты изучения свойств и механизма старения позволяет сделать некоторые выводы, относящиеся к совершенствованию ЭЛ структур и выбору оптимальных режимов их эксплуатации.

- [1] В.П. Деркач, В.М. Корсунский. Электролюминесцентные устройства. Киев: Наук. Думка, 1968. 302с.
- [2] И.К. Верещагин, Б.А. Ковалев. Вопросы физики электролюминесценции. Киев: Наук. Думка., 1975, с.85
- [3] И.К. Верещагин, Б.А. Ковалев, В.А. Селезнев. ЖПС, 1977, т.27., с.739.

- [4] И.К. Верещагин, В.А. Селезнев. ЖПС, 1978, т.28, с. 1024.
- [5] И.К. Верещагин. Электролюминесценция кристаллов. М. 1974, 279с.
- [6] И.К. Верещагин. Электролюминесцентные источники света. М: Энергоатомиздат., 1990., 168с.

О.В. Тағйев, С.Е. Нөсөнөва

## YAŞIL RƏNGLİ ELEKTROLÜMİNOFORLARIN KÖHNƏLMƏSİ

Təqdim olunan işdə, 1.1 kHs tezliyində və 250 V gərginliyində  $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$  elektrolüminoforlarının 30 saat ərzində köhnəlməsi prosesi tədqiq olunub. Müəyyən olunmuşdur ki, elektrolüminoforlarının köhnəlməsi elektrodifuziya mexanizmi ilə əlaqədardır.

О.В. Тағйев, С.Е. Нөсөнөва

## THE AGING OF GREEN COLOUR ELECTROLUMINOFORS

In represented work there was observed the aging of  $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$  electroluminofors during 30 hours under voltage 250 V and frequency 1.1 kHz. It was determined that the aging of electroluminofors is connected with the mechanism of electrodiffuzion.